

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PARKING AIDING DEVICE

Patent Number: JP2000072019
Publication date: 2000-03-07
Inventor(s): SATONAKA HISASHI; KUBOTA YUICHI; OKAZAKI OSAMU; SAKUKAWA
Applicant(s): TOYOTA MOTOR CORP
Requested Patent: ☐ JP2000072019
Application JP19980240257 19980826
Priority Number(s):
IPC Classification: B62D6/00; B60R21/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To positively teach the driving operation quantity for parking a vehicle in a desired parking section, to a vehicle driver.
SOLUTION: A vehicle rear image obtained by a rear monitor camera 10 is supplied to a parking ECU 16 and displayed on a display 18. The parking ECU 16 recognizes a parking section in the rear of a vehicle and computes a target steering angle required to enter the parking section. In the case of judging the vehicle to be at a stop by a detection signal from a sensor 14, the parking ECU 16 displays the target steering angle and the difference quantity between the target steering angle and an actual steering angle obtained by a steering sensor 12, on the display 18 and teaches the target steering angle to a vehicle driver. The teaching contents are outputted in voice through a speaker 20.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-72019

(P 2000-72019A)

(43) 公開日 平成12年3月7日 (2000. 3. 7)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ド (参考)
B 6 2 D 6/00		B 6 2 D 6/00	3D032
B 6 0 R 21/00	6 2 0	B 6 0 R 21/00	6 2 0 Z
// B 6 2 D 113:00			
137:00			

審査請求 未請求 請求項の数 7

O L

(全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平10-240257

(22) 出願日 平成10年8月26日 (1998. 8. 26)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 里中 久志

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 久保田 有一

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

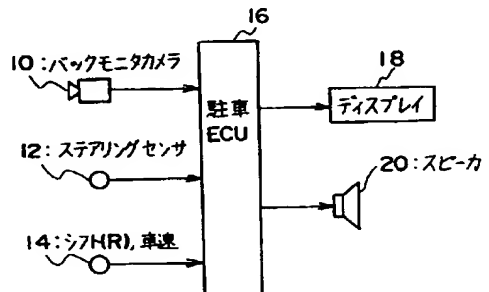
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 駐車支援装置

(57) 【要約】

【課題】 所望の駐車区画に車両を駐車させるための運転操作量を車両運転者に確実に教示する。

【解決手段】 バックモニタカメラ10で得られた車両後方画像は駐車ECU16に供給され、ディスプレイ18上に表示される。駐車ECU16は、車両後方の駐車区画を認識し、駐車区画に進入するために必要な目標操舵角を算出する。センサ14からの検出信号により車両が停止していると判定された場合、駐車ECU16は目標操舵角さらには目標操舵角とステアリングセンサ12で得られた実際の操舵角との差分量をディスプレイ18に表示し、車両運転者に目標操舵角を教示する。教示内容はまたスピーカ20を介して音声出力される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両を駐車区画に誘導すべく運転者に対して運転操作量を教示する駐車支援装置であって、前記駐車区画に進入するために必要な運転操作量を演算する演算手段と、前記運転操作量を車両停止時に教示する教示手段を有することを特徴とする駐車支援装置。

【請求項 2】 前記運転操作量は操舵角であり、前記教示手段は、車両進行中に保持すべき一定の操舵角を教示することを特徴とする請求項 1 記載の駐車支援装置。

【請求項 3】 前記教示手段は、実際の操舵角と目標操舵角との相違を表示する表示手段を含むことを特徴とする請求項 2 記載の駐車支援装置。

【請求項 4】 前記教示手段は、実際の操舵角と目標操舵角との相違に応じて操舵アシスト力を変化させる操舵補助手段を含むことを特徴とする請求項 1 記載の駐車支援装置。

【請求項 5】 前記教示手段は、前記駐車区画に進入できない場合には、前記駐車区画に進入可能な車両位置を教示することを特徴とする請求項 1 記載の駐車支援装置。

【請求項 6】 前記演算手段は、設定された教示レベルに応じた運転操作量を演算することを特徴とする請求項 1 記載の駐車支援装置。

【請求項 7】 前記教示手段は、車両が実際の操舵角と目標操舵角との相違により前記駐車区画に進入できない位置に達した場合には、前記駐車区画に進入可能な車両位置に達するために必要な運転操作量を教示することを特徴とする請求項 1 記載の駐車支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は駐車支援装置、特に駐車区画に車両を誘導するために必要な運転操作量を運転者に教示して駐車区画への駐車を支援する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、所望の駐車区画に車両を駐車させるための支援装置が種々提案されている。例えば、特開平 4-123945 号公報には、駐車場内に設置されたカメラで駐車区画への車両の進入の様子を上から撮影し、その映像を送信機を通じて車両に送信する技術が記載されている。送信された映像信号は車両内の受信機で受信されて表示装置に表示されるため、車両運転者は駐車区画内での車両位置や周辺物との位置関係を確認しながら駐車することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術ではあくまで車両と駐車区画との相対的位置関係を車両運転者に視覚表示するものであり、実際の操舵量

は車両運転者が表示された位置関係に応じて決定して操作しなければならず、車両運転者の負担は依然として大きく、特に運転初心者にとっては効果的な教示にならない問題がある。車両と駐車区画との相対的位置関係を単に視覚表示するだけでなく、より積極的に駐車区画に進入するための必要操作量を車両運転者に教示するシステムも考えられるが、車両運転者による運転操作を妨げない適切なタイミングで教示しなければ車両運転者にとってむしろ認知、判断が円滑に行われず（後退中に教示したのでは、車両運転者は運転操作に集中できない）、駐車区画に円滑に進入できない問題が生じ得る。

【0004】本発明は、上記従来技術の有する課題に鑑みなされたものであり、その目的は、駐車区画に進入するために必要な運転操作量を適切なタイミングで車両運転者に教示することで、車両運転者が容易に駐車区画に進入することができる駐車支援装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第 1 の発明は、車両を駐車区画に誘導すべく運転者に対して運転操作量を教示する駐車支援装置であって、前記駐車区画に進入するために必要な運転操作量を演算する演算手段と、前記運転操作量を車両停止時に教示する教示手段を有することを特徴とする。

【0006】また、第 2 の発明は、第 1 の発明において、前記運転操作量は操舵角であり、前記教示手段は、車両進行中に保持すべき一定の操舵角を教示することを特徴とする。

【0007】また、第 3 の発明は、第 2 の発明において、前記教示手段は、実際の操舵角と目標操舵角との相違を表示する表示手段を含むことを特徴とする。

【0008】また、第 4 の発明は、第 1 の発明において、前記教示手段は、実際の操舵角と目標操舵角との相違に応じて操舵アシスト力を変化させる操舵補助手段を含むことを特徴とする。

【0009】また、第 5 の発明は、第 1 の発明において、前記教示手段は、前記駐車区画に進入できない場合には、前記駐車区画に進入可能な車両位置を教示することを特徴とする。

【0010】また、第 6 の発明は、第 1 の発明において、前記演算手段は、設定された教示レベルに応じた運転操作量を演算することを特徴とする。

【0011】また、第 7 の発明は、第 1 の発明において、前記教示手段は、車両が実際の操舵角と目標操舵角との相違により前記駐車区画に進入できない位置に達した場合には、前記駐車区画に進入可能な車両位置に達するために必要な運転操作量を教示することを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づき本発明の実施

形態について説明する。

【0013】＜第1実施形態＞図1には、本実施形態の構成ブロック図が示されている。本実施形態の駐車支援装置は、バックモニタカメラ10、ステアリングセンサ12、シフト位置や車速を検出するセンサ14、駐車ECU（電子制御装置）16、ディスプレイ18及びスピーカ20を含んで構成されている。

【0014】バックモニタカメラ10は、例えば車両後部車室内に設けられ、車両後方の所定範囲を撮影する。得られた画像は駐車ECU16に供給する。ステアリングセンサ12は、ステアリング位置を検出し、駐車ECU16に供給する。センサ14は、シフト位置（具体的には、R（後退）位置にあるか否か）及び車速を検出し、駐車ECU16に供給する。シフト位置は駐車者の意図を確認するために用いられ、車速は車両が停止しているか否かの判断に用いられる。

【0015】駐車ECU16は、バックモニタカメラ10、ステアリングセンサ12及びセンサ14からの各信号に基づき、駐車支援に必要な処理を実行する。すなわち、車両が進入すべき駐車区画を認識し、現在の車両位置から駐車区画に進入するまでの経路を算出し、この経路に沿って車両を走行させるために必要な運転操作量、具体的には駐車区画に進入するために必要な操舵角を演算し、ディスプレイ18あるいはスピーカ20を介して車両運転者に教示する。なお、ディスプレイ18は、たとえば車両運転席と助手席間のインストルメントパネルに設けることができ、スピーカ20はカーオーディオ用のスピーカを兼用することができる。ディスプレイ18には、後述するように車両運転者が設定すべき目標操舵角が表示され、あるいは実際の操舵角（すなわち、現在の操舵角）と目標操舵角（駐車ECU16により演算された、駐車区画に進入するために必要な操舵角）との相違も表示される。駐車ECU16は、具体的にはマイクロコンピュータで構成することができ、ディスプレイ18はCRTや液晶モニタで構成することができ、ディスプレイ18は、上述したインストルメントパネル内に設けるのみならず、車両運転者が駐車区画に進入する際に車両後方を確認する場合に運転者の視野内に入る位置に別体で設けることも可能である。ディスプレイ18をインストルメントパネルと車両後部の2箇所に設ける場合、インストルメントパネル内のディスプレイ18には目標操舵角を表示し、車両後部のディスプレイ18には実際の操舵角と目標操舵角との相違（差分量）を表示するのが望ましい。これにより、車両後退中に運転者が車両後方を視認している際にも実際の操舵角と目標操舵角との相違（並びにその変化）を確認することもできるようになる。但し、本実施形態における教示は後退中ではなく車両停止時が中心であり、車両後部のディスプレイ18による教示は補助的なもので、インストルメントパネルのディスプレイ18による教示が主である。

【0016】図2～図7には、本実施形態における処理フローチャートが示されている。まず、図2において車両運転者が車両を停止させ（S101）、シフトレバーをR（リバース）位置に設定したことをセンサ14からの検出信号により検出すると（S102）、駐車ECU16はディスプレイ18上にバックモニタカメラ10からの車両後方画像を表示するとともに駐車案内を開始するか否かのタッチスイッチを表示する（S103）。

【0017】図8には、S103におけるディスプレイ18の表示例が示されている。図において、画像100は車両後方画像であり、駐車区画を示す白線は図中102で示されている。この図において、ある駐車区画の両隣はすでに他の車両が駐車しており、車両後方画像内では1つの駐車区画のみが駐車可能である。車両後方画像の下部には音声案内を開始するか否かを設定する音声案内開始スイッチ104及び駐車案内を開始するか否かを設定する駐車案内開始スイッチ106が表示される。これらのスイッチはいずれもタッチスイッチであり、たとえば車両運転者が駐車案内開始スイッチ106を操作すると、駐車案内開始が設定されることになる。また、車両運転者によっては音声案内が煩わしいと感じる場合もあるが、この場合には音声案内開始スイッチを操作しないことで、音声出力を禁止することができる。以下では、音声案内開始スイッチ104も操作されたとして説明する。

【0018】図2に戻り、S103にて駐車案内開始すると判定された場合、すなわち車両運転者（あるいは他の乗員）が画面内の駐車案内開始スイッチ106を操作した場合には、駐車ECU16は次に駐車形態を選択させる画像をディスプレイ18上に表示し、駐車形態を判定する（S104）。

【0019】図9には、S104にて表示される駐車形態選択画像の一例が示されている。画像上部には「駐車タイプを選択して下さい」なるメッセージ108が表示され、画像中央に2つの駐車形態である後退駐車と縦列駐車が表示される。各形態にはそれぞれ後退駐車スイッチ110及び縦列駐車スイッチ112が表示され、車両運転者はいずれかの駐車形態を選択する際にはこれらのタッチスイッチ110、112のいずれかを操作する。図8に示すように車両後方の駐車区画に進入する場合、車両運転者は後退駐車スイッチ110を選択することになる。以下、後退駐車が選択された場合について説明する。

【0020】再び図2において、S104にて後退駐車を選択された場合には、次に駐車ECU16は駐車区画を認識しているか否かを判定する（S105）。バックモニタカメラ10で得られた画像内に2本の白線で区切られた駐車区画が存在しない場合、あるいは2本の白線が存在してもすでに他の車両が駐車していて空き区画がない場合（車両画像を認識することで既に駐車している

かを認識可能)には駐車区画は認識できずNOと判定される。一方、2本の白線が存在し他の車両が駐車していない場合には、例えば図8のごとく駐車区画が認識できYESと判定される。駐車区画を認識中である場合には、次に駐車ECU16は駐車位置指定を促す画面をディスプレイ18に表示する(S106)。

【0021】図10には、S106における駐車位置指定画像の一例が示されている。左領域にはバックモニタカメラ10の画像が表示され、右領域に「目的位置の中心付近をタッチして下さい」なるメッセージ114及び次の画面を促すスイッチ116、前回の画面表示に戻るスイッチが表示される。車両運転者が図10の左領域に表示されたバックモニタカメラ10の画像の中で駐車希望する区画をタッチすると、駐車ECU16はタッチされた近傍に存在する駐車区画を画像内に表示し、駐車位置の修正を促す(S107)。駐車区画の認識は、白線で囲まれた矩形領域を画像処理で認識し、表示された画像内にこの矩形領域を投影することで行われる。また、画面上に白線が1本しか写っていない場合には、タッチされた位置から標準的な駐車区画(約2.3m×5m)を表示する。

【0022】図11には、S107における駐車位置修正画像の表示例が示されている。左領域には前述の処理S106で指定された駐車区画118が白線とは異なる色(例えば青色)で表示され、右領域に駐車位置を修正するか否かを選択するスイッチ120が表示される。駐車位置とは駐車区画118内における車両の位置を示し、具体的には駐車区画118の中央に駐車するか、右寄りに駐車するか、あるいは左寄りに駐車するか等を指定するものである。デフォルト状態では駐車区画118の中央にまっすぐ駐車するように設定されており、車両運転者がこのような駐車を望む場合には選択スイッチ120の「しない」を選択し、駐車位置の修正を希望する場合には「する」を選択することになる。車両運転者が選択スイッチ120の「する」を選択した場合、次の駐車位置修正画面に移行する。

【0023】図12は、駐車位置修正処理におけるディスプレイ18の表示例が示されている(S108)。図12において、画像上部には「駐車位置を設定して下さい」なるメッセージ122が表示され、横位置を選択するためのスイッチ124及び方向を選択するためのスイッチ126並びにデフォルト状態である中央まっすぐの駐車位置を選択するためのスイッチ128が表示される。そして、左領域には選択された駐車位置に応じて駐車区画に対する車両位置が変化する車両状態画像130が表示される。たとえば、車両運転者が選択スイッチ124のうち「右寄り」スイッチを操作した場合、車両画像130はこの選択スイッチに応じて駐車区画内で右寄り位置に表示される。また、車両運転者が方向選択スイッチ126のうち「左向き」を選択した場合、車両画像

130も駐車区画の中で左向き状態で表示される。したがって、車両運転者は車両画像130を見ながら横位置スイッチ124及び方向スイッチ126を操作することで、自分の希望する駐車区画内の駐車位置を容易に設定することができる。なお、車両運転者がデフォルト状態である中央、まっすぐの駐車位置を希望する場合には、スイッチ128を選択することでデフォルト状態に復帰することができる。以上のようにして駐車位置の修正処理が終了した後、図3の処理フローチャートに移行する。

【0024】図3において、駐車ECU16は、再び駐車区画を認識中か否かを判定する(S201)。駐車区画を認識中である場合には、車両の現在位置から駐車区画に進入するための経路を算出できるか否かを判定する(S202)。この判定は、例えば車両の現在位置から駐車区画の前端中心位置まで直線と円(車両の最小旋回半径以上の半径を有する円)の組み合わせで達することができるか否か、より詳しくは、車両の縦中心線と駐車区画の前端中心位置を通る垂線を円で接続できるか否かを計算することで判定でき、進入経路が直線及び最小旋回半径以上の半径を有する円で計算できない場合には進入不可と判定される。一方、進入経路を計算可能である場合には、上述したアルゴリズムで進入経路を算出し、次に車両が停止状態にあるか否かをセンサ14からの車速信号に基づき判定する(S203)。

【0025】本実施形態における特徴の一つは、車両停止状態において駐車区画に進入するために必要な操舵角を教示するものであり、車両が停止状態にあると判定された場合に駐車ECU16はディスプレイ18にS202の処理で算出された目標経路(推定進路)を表示する(S204)。

【0026】図13には、S204における目標経路表示の画面例が示されている。バックモニタカメラ10で得られる画像内に駐車区画に進入するための目標経路130が例えば青色で表示され、同時に現在の操舵角(実際の操舵角)で走行した場合に得られるであろう進路132が目標経路と異なる色、例えば黄色で同一画像に重畳表示される。車両運転者は、実際の操舵角によって得られる進路132が駐車区画に進入するために必要な目標経路130に一致するように車両停止状態でステアリングを操作する。なお、現在の操舵角(実際の操舵角)で走行した場合に得られるであろう進路132は、ステアリングセンサ12からの検出信号に基づいて駐車ECU16が演算し、画像内に投影表示する。駐車区画に進入するための経路には、さらに車両の停止位置を示すマーク134が表示され、目標操舵角を維持しつつこのマーク134位置まで進行すべきことが教示される。もちろん、このマーク134が表示される位置は、旋回円と駐車区画の垂線との交点である。なお、図13には、実際の操舵角と目標操舵角との相違を示すインジケータ1

36も表示されている。インジケータ136において、中央の矩形領域140が目標操舵角（例えば緑色で表示）で、中央の表示140に対して左右に存在する矩形領域138が実際の操舵角（例えば青色）を示す。中央の矩形領域140から離れるほど、実際の操舵角と目標の操舵角の相違が大きいくことを示す。したがって、車両運転者はステアリングを操作して実際の操舵角表示が目標操舵角表示に一致するようにステアリングを操作することにより、実際の操舵角を目標操舵角に一致させることができる。なお、インジケータ136はバックモニタ画像の下部に表示されているが、インジケータ136のみを車両後部に表示させ、車両後退中に車両運転者が駐車区画を実際に視認する際にこのインジケータ136を同時に視認することができるように配置するのが望ましい。

【0027】駐車区画に進入するために必要な目標操舵角を教示した後、車両運転者は実際の操舵角がこの目標操舵角に一致するようにステアリングを操作する（S205）。このステアリング操作は、車両停止時に行われる点に注意すべきである。すなわち、本実施形態においては車両停止時において駐車区画に進入するための目標操舵角が教示され、車両停止時において車両運転者は実際の操舵角が教示された目標操舵角に一致するように操作する。駐車区画に進入すべく後退中に教示するのではなく、停止時において教示することで、車両運転者はステアリング操作のみに集中することができるので実際の操舵角を目標操舵角に合わせることが容易にでき、かつ、後退中は設定した操舵角を一定に維持するだけなので後退時には周囲の状況に注意を払うことができる。実際の操舵角が教示された目標操舵角に一致した場合、車両運転者はアクセルペダルを操作し低速で後退を開始する（S206）。

【0028】図14及び図15にはそれぞれ実際の操舵角が目標操舵角に一致した状態の画面表示例及び後退中の画面表示例が示されている。図14に示されるように、実際の操舵角（現在の操舵角）で得られる経路132が駐車区画に進入するために必要な算出経路130に一致しており、かつインジケータ136においても実際の操舵角138が目標操舵角140に一致している。このステアリング状態を維持しつつ後退を開始、すなわち車速が有限の値になると、駐車ECU16は図15に示すように駐車区画に進入するために必要な目標経路表示を消去し、バックモニタカメラ10で得られた画像のみを表示する。これは、車両後退中は車両運転者はインストールパネル内のディスプレイ18を注視することがなく、車両後方を直接確認しているため、図15に示すような簡易的な表示で十分であることに鑑みためである。

【0029】以上のようにして後退を開始すると、次に図4に示される処理フローチャートに移行する。すなわ

ち、駐車ECU16はセンサ14からの車速信号に基づき、後退時の車速が所定速度（例えば10km/h）であるか否かを判定する（S301）。この判定は、十分低速で後退しているか否かを判定するためのものであり、車速が所定速度より小さい場合にはこの条件を満足しているとして、次に進入路と現在位置の誤差、すなわち目標操舵角と現在の操舵角との相違に基づき生じた差分が所定量以下か否かを判定する（S302）。目標経路と現在位置の差分が所定量より小さく、つまりほぼ車両運転者が目標操舵角に等しい操舵角で後退している場合には、さらに車両運転者が何らかの原因（例えば後退中に障害物を発見した等）で大きく操舵を行ったか否かを判定する（S303）。車両運転者が後退中にステアリングを大きく操舵していない場合には、次に操舵位置周辺に達したか否か、すなわち図13に示された目標停止位置マーク134に達したか否かを判定する（S304）。この判定は、次の目標経路に沿って走行するために必要な操舵角を教示するためであり、車両が操舵位置周辺に達した場合には駐車ECU16はスピーカ20を介して車両運転者に対し車両停止を教示し、車両運転者はこの教示内容に従って車両を停止させる（S314）。なお、スピーカ20を介した教示内容としては、たとえば「まもなく操作位置です。ゆっくり後退して下さい。案内音（ピンポン）が鳴ったら車両を停止してハンドル操作して下さい。」なるメッセージを音声で流し、車両が操舵位置に達した際にはスピーカ20から案内音（ピンポン）を鳴らして車両運転者に対し停止を教示する。

【0030】図16には、車両が操舵位置に達し、車両が停止した状態のディスプレイ18の画面例が示されている。この状態から再びS201以降の処理を繰り返すし、車両運転者に対して目標操舵角を教示し、車両運転者がこの目標操舵角に一致するようにステアリングを操作し再び後退を開始する。本実施形態では、この目標操舵角は中立位置であり、直進的に後退するように教示を行うことになる。教示及び運転者のステアリング操作はいつでも車両停止時に行われる点に再び注意すべきである。

【0031】そして、S304にてNO、すなわち後退を開始して操舵位置周辺に達していない場合、つまり必要な操舵はすべて完了してあとは現状のまま後退すれば駐車区画に進入できる状態の場合には、駐車ECU16は目標位置及び姿勢を確認する（S305）。車両運転者がS108にて設定した目標位置及び姿勢付近に車両が存在する場合には、駐車ECU16はスピーカ20を介して目標姿勢案内を行う（S306）。具体的には、ディスプレイ18に図17に示すような画像を表示し、スピーカ20から「まもなく目標姿勢です。車両が停止すれば、情報が表示されます」などの音声流す。この音声教示内容にしたがって車両運転者が車両を停止させ

た場合、図18に示すように駐車区画に対する車両位置142を画面右領域に表示し、スピーカ20から「図を参考に修正して下さい」なる音声を通して車両運転者に対し現在の操舵角の修正を促す。なお、車両運転者がスピーカ20からの教示内容に従わず車両を停止させない場合には、駐車区画に対する車両表示142を行わず、スピーカ20から音声にて「右に寄っています」や「中央です」などのメッセージを流し、車両運転者に対し修正を促す。もちろん、車両運転者が車両を停止させない場合には、一切のメッセージを出力しないことも可能であり、車両停止時に限り教示を行う方が好ましいことは言うまでもない。

【0032】次に、車両が駐車区画内に入ったか否かを判定し（図5のS401）、バックモニタカメラ10からの画像により車両が駐車区画内に入ったと判定された場合には、後方注意を促す教示を行う（S402）。図19及び図20にはS402における画像表示例が示されており、図19においてはバックモニタカメラ10からの画像をディスプレイ18に表示するとともに、スピーカ20から「まもなく駐車位置です。周辺に注意してゆっくり後退して下さい。車両が停止すれば情報が表示されます。」なるメッセージを流す。図20はこのメッセージにตอบสนองして車両運転者が車両を停止させた場合の画像表示例であり、右領域に駐車区画に対する車両の位置が表示される。そして、スピーカ20を介して「図を参考に修正して下さい」なるメッセージを流す。なお、車両運転者がメッセージにตอบสนองせず車両を停止させなかった場合には、スピーカ20から「右に傾いています」や「まっすぐです」などのメッセージを流して教示する。そして、車両が駐車区画内に入し続けたか否かを判定し（S403）、駐車終了した場合には駐車支援を終了する処理に移行する（S404）。具体的には、図21に示すように駐車位置に到達した際にスピーカ20から「周辺に注意して下さい」なるメッセージを流し、車両運転者が車両を停止した際には図22に示すように右領域に「駐車案内を終了します」なるメッセージ144を表示するとともにスピーカ20から「駐車案内を終了します」なるメッセージを流す。その後、図23に示すような駐車案内開始スイッチ146を表示して駐車案内を終了する。

【0033】一方、図2のS105の処理で駐車区画を認識できない場合、すなわち駐車形態を選択した後の初期状態で駐車区画が認識できない場合には、その原因の一つとして車両位置が駐車区画に対して適当でない位置に存在することが考えられる（バックモニタカメラ10の視野角にそもそも駐車区画が存在していない）ため、車両運転者に対しその旨を教示する。なお、教示内容は教示レベルに応じて変化させることが好適であり、教示レベルは運転者が予め選択可能に設定される。たとえば、教示レベルを高低の2段階設定し、車両運転者が予

め教示レベル高を選択した場合には（S109にYES）、駐車位置が不明であり、車両運転者に対して移動を促すメッセージをディスプレイ18に表示して教示する（S110）。

【0034】図24には、S110における画面表示例が示されており、ディスプレイ18にこの画像を表示するとともにスピーカ20を介して「駐車区画が認識できません。図の位置に移動していただくと認識できる可能性があります」なるメッセージを流し、車両運転者に対して図の斜線領域に車両を移動するように促す。図の斜線領域は、駐車区画に対する車両のなす角が大きくなる（駐車区画の垂線方向を0度として±45度以内の角度）、バックモニタカメラ10で容易に駐車区画を認識出来ると考えられる領域である。一方、車両運転者が教示レベル低を選択した場合には（S109にNO）、図24に示される表示を行うことなく、図25に示すように単にディスプレイ18上に「駐車区画が認識できません」なるメッセージ148を表示する。なお、この画像を表示するに際しては、第1回目だけスピーカ20を介して「駐車区画が認識できません」なるメッセージを流し、2回目以降は図25に示されたメッセージだけディスプレイ18に表示し、音声ガイダンスは行わないようにするのが好適である。その理由は、2回目以降も引き続きスピーカ20を介して音声ガイダンスを行うのは、教示レベル低を選択した車両運転者にとって煩わしいと感じるおそれが高いと考えられるからである。そして、このような駐車区画認識不可の教示内容（教示レベルに応じた異なる教示内容）にしたがって、車両運転者は駐車区画が認識できる位置まで車両を移動させる（S112）。その後、S105以降の処理を繰り返し、駐車区画が認識されるまでS109～S112の処理を繰り返す。

【0035】また、図3におけるS201の判定ステップでNO、すなわち途中で駐車区画を認識できなくなった場合には、図6に示された処理フローチャートに移行する。図6において、駐車ECU16はまず車両運転者に対し車両を停止するように案内を行う（S501）。図26にはS501におけるディスプレイ18の画面表示例が示されている。画面右領域には駐車区画が認識できません旨のメッセージ150を表示し、またスピーカ20を介して「ピー」音とともに「駐車区画が認識できません」なるメッセージを流す。そして、上述した車両停止案内にしたがって車両運転者が車両を停止させたか否かをセンサ14からの車速信号に基づき判定する（S502）。車両運転者が教示内容にしたがって車両を停止させた場合には、次に教示レベルを判定し（S503）、教示レベルに応じた教示を行う。具体的には、教示レベル高の場合には図27に示すように駐車区画を認識できる可能性のある位置まで車両を誘導するような画面をディスプレイ18上に表示するとともに、スピーカ

20から「図の位置に移動していただくと認識できる可能性があります」なるメッセージを流す。一方、教示レベル低の場合には、図27に示すような画面表示を行うことなく、またスピーカ20から上述のメッセージを流すこともなく単にバックモニタカメラ10からの画像をディスプレイ18上に表示するとともに駐車区画が認識できません旨のメッセージを表示する。図28には、この場合の画像表示例が示されている(S505)。

【0036】また、駐車区画は認識できるものの、図3におけるS202の処理で目標経路(進入経路)の計算ができないと判定された場合(例えば、車両の最小旋回半径よりも小さい半径を有する円でしか計算できない場合)には、図7に示される処理フローチャートに移行する。すなわち、まず車両運転者に対しディスプレイ18及びスピーカ20を用いて車両停止案内を行う(S601)。図29にはS601の処理におけるディスプレイ18の表示例が示されている。バックモニタカメラ10からの画像が表示されるとともに、この画像内に現在の車両位置から最小旋回半径で回転して得られる予想軌跡152が表示され、目標位置に駐車できません旨のメッセージ154が表示される。また、右領域には、駐車区画に対する車両の相対位置が平面図として表示される。このとき、スピーカ20からは「ピーピーピー」音を出力するとともに、「目的の位置に駐車できません。やり直しをおすすめします」なるメッセージを流す。そして、車両運転者がこの車両停止案内にしたがって車両を停止させたか否かを判定し(S602)、車両が停止した場合には教示レベルに応じて車両運転者に次の操作を教示する(S603)。具体的には、教示レベル高の場合にはディスプレイ18に図30に示すような画像を表示し、駐車区画に駐車できる位置まで車両を誘導する。この際、スピーカ20からは「図の位置に移動していただくと駐車できる可能性があります」なるメッセージを流す。一方、教示レベルが低の場合にはこのようなやり直し画面を教示することなくバックモニタカメラ10で得られた画像をディスプレイ18に表示する(S605)。教示レベルが高低いずれの場合にせよ、S601の処理にて目標位置に駐車できません旨が車両運転者に教示されるため、車両運転者は駐車区画への駐車を一時停止して前進する、あるいは切り返しを行う等の操作を行い、再び駐車区画への駐車を試みる。

【0037】また、図4のS301の処理でNO、すなわち駐車区画へ駐車する際の後退速度が所定の速度より大きい場合には、駐車ECU16はディスプレイ18及びスピーカ20を介してゆっくり後退するように車両運転者に教示する(S307)。図31にはS307における処理の表示例が示されており、バックモニタカメラ10からの画像をディスプレイ18に表示するとともに、スピーカ20から「もう少しゆっくり後退して下さい」なるメッセージを流して減速を促す。そして、後退

時の車速が所定車速以上の回数が3回以上あるいは所定速度以上の後退速度が数秒以上連続して生じているかを判定し(S308)、3回以上あるいは数秒以上継続している場合には駐車区画に進入できないと判定して案内を中止する(S309)。図32にはS309における案内中止処理の画面表示例が示されており、バックモニタカメラ10からの画像を表示するとともに、スピーカ20から「ピーピーピー」なる音を出力し、さらに「速度が速すぎるので駐車案内を中止します」なるメッセージを流して駐車案内を中止する。このとき、ディスプレイ18には駐車案内再開スイッチ156を表示し、車両運転者が駐車案内の再開を希望する場合には、このスイッチ156を操作することによりS101以降の処理を繰り返すことで駐車案内を再開する。

【0038】なお、後退時の車速が所定速度以上の回数が3回以上でない、あるいは数秒以上連続していない場合には案内を中止することなく継続して駐車案内を行う(S308でNOの場合)。

【0039】また、図4のS302の処理において目標経路(進入路)と現在位置の誤差が大きい、あるいは誤差は小さくてもその後ドライバが何かの原因で大きく操舵した回数が2回以下の場合(S303、S310)には、迅速に車両を目標の経路に復帰させる必要があるため、車両運転者に対しコースずれを案内する(S312)。図33にはS312におけるディスプレイ18の画面例が示されている。バックモニタカメラ10からの画像を表示するとともに、スピーカ20を介して「ピーピーピー」音を出力し、さらに「少し左(あるいは右)に寄っています。車両を停止し修正して下さい」なるメッセージを流して車両運転者に対し車両を停止して現在の操舵角を目標操舵角にあわせるように教示する。車両が左に寄っているか右に寄っているかは、目標操舵角に対する実際の操舵角の差分量に基づいて判定できる(例えば、目標操舵角が右に45度である場合、操舵が足りないと左に逸れ、操舵が過剰であると右に逸れる)。この教示にしたがって車両が停止した場合には(S313)、図34に示される画像をディスプレイ18に表示し、再び目標操舵角の場合の目標経路158と現在の操舵角で走行した場合の経路160を表示して現在の操舵角による経路160を目標操舵角による経路158に合わせるように教示する。なお、車両運転者がS312における教示にしたがって車両を停止させなかった場合には、図34に示される画像を表示することなく、S312におけるスピーカ20の教示、すなわち車両のコースずれの状況を継続して車両運転者に教示する。もちろん、車両を停止させない場合には一切の教示を禁止することも好適である。図34において、車両運転者が車両を停止し現在の操舵角を目標操舵角に合致させた場合には、再びS201以降の処理を繰り返す。

【0040】また、車両運転者が後退中に何らかの原因

で大きく操舵した回数が2回を超えた場合(S310でNO)には、もはや駐車区画に進入できないと判定して案内を中止する(S311)。図35にはS311の処理におけるディスプレイ18の画面例が示されている。バックモニタカメラ10からの画像を表示するとともに、駐車案内再開スイッチ162を表示し、スピーカ20から「ピーピーピー」音を出力して「進路が大きすぎて、駐車案内を中止します。」なるメッセージを流して車両運転者に対し駐車案内を教示する。この状況で車両運転者が駐車案内再開スイッチ162を操作した場合には、S201以降の処理に復帰し、駐車案内を再開する。

【0041】なお、S311の処理において案内を一律に中止するのではなく、図36に示すようにバックモニタカメラ10からの画像をディスプレイ18に表示するとともにスピーカ20から「少し左(あるいは右)に回して下さい」や「もっと左(あるいは右)に回して下さい」などのメッセージを流し、もとの誘導経路に復帰するための教示を行うことも考えられる。ただし、このような教示は車両運転者がステアリングを操作しながらの教示であり、車両運転者が運転操作に熟練している場合、あるいは運転者が特に希望する場合に限定するのが望ましい。

【0042】以上、駐車形態として後退を選択した場合について説明したが、車両運転者が駐車形態として縦列を選択した場合も同様に車両停止時に教示を行い、ドライバがこの教示内容にしたがって操舵角を設定し(S113)、操舵角変更点において再び車両停止を教示し、次の目標操舵角を教示して駐車区画に誘導する。そして駐車区画に進入した場合に駐車案内を完了する(S114)。

【0043】このように、本実施形態においては駐車区画を認識し、認識できない場合には駐車区画を認識できる位置を教示し、駐車区画を認識できた場合にはこの駐車区画に進入するために必要な目標操舵角を算出して車両停止時に車両運転者に教示するので、車両運転者は教示内容にしたがって車両停止時に操舵角を設定し、その操舵角を維持しつつ後退するのみで確実に所望の駐車区画に駐車することができる。

【0044】なお、本実施形態においては駐車区画を認識できるものの目標経路(進入経路)が計算できない、すなわち直線経路と最小旋回半径以上の円経路で駐車区画に進入できない場合には、教示レベルに応じてやり直し画面の表示の有無を決定しているが(図7におけるS601~S605)、教示レベルが高い場合には切り返しも許容する目標経路(進入経路)を再計算し車両運転者に教示することも考えられる。この場合、車両運転者は進入経路計算可能な位置まで車両を移動させる必要がなくなり、より効率的に駐車区画に進入することができる。さらに、教示レベルが高い場合にはステアリング操

作量は多いものの認識駐車区画まで最短経路で進入できる経路を算出して教示し、教示レベルが低い場合にはステアリング操作量は少ないものの経路長が長く時間を要する経路を算出し教示する等の異なる基準(アルゴリズム)で目標経路や目標操舵角を教示することも望ましい。

【0045】<第2実施形態>図37には、本実施形態の構成ブロック図が示されている。図1に示された第1実施形態と異なる点は、駐車ECU16からの信号に基づき電動パワーステアリングの駆動モータ24を制御するコンピュータ22が設けられている点である。上述した第1実施形態においては、目標操舵角と実際の操舵角をディスプレイ18に表示し、車両運転者が目標操舵角に合わせやすいように教示しているが、本実施形態においては単に目標操舵角と実際の操舵角との相違を視覚表示するだけでなく、目標操舵角と実際の操舵角との差分に基づき電動パワーステアリングコンピュータ22が電動パワーステアリングのモータ24を制御し、目標操舵角と実際の操舵角との相違に応じて操舵アシスト力を変化させている。

【0046】図38には、コンピュータ22により制御される操舵アシスト力の変化が示されている。図において、横軸は目標操舵角と実際の操舵角との差分量であり、0は実際の操舵角が目標の操舵角に一致していることを示す。縦軸はモータ24による操舵アシスト量(アシスト力)であり、0は操舵アシスト力0、すなわちパワーステアリングが無効となりほぼロック状態にあることを示す。図に示すように、差分量が大きなるほど操舵アシスト量は大きくなり、差分量が0近傍のところで操舵アシスト量は急峻に減少して、差分量0の位置で0となる。したがって、車両運転者がステアリング操作を行う場合、実際の操舵角が目標操舵角からずれている場合には容易にステアリングを操作できるが、実際の操舵角が目標操舵角に近づくにしたがい徐々にステアリングが重くなり、実際の操舵角が目標操舵角に一致した位置でもステアリングが重く実質的にその状態でロックされる。したがって、このような操舵アシスト力の変化によって、車両運転者は実際の操舵角を目標操舵角に合致させやすくなり、教示内容に従うことがより容易となる。

【0047】なお、図38に示した操舵アシスト力の変化は一例であり、差分量が大きなるほど操舵アシスト力を減少させることも可能であり、差分量に応じた変化も直線的ではなく二次曲線的あるいは任意の関数形態をとることが可能である。

【0048】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば車両運転者に対して確実に駐車区画に進入するためのステアリング操作を教示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態の構成ブロック図であ

る。

【図2】 本発明の第1実施形態の処理フローチャート（その1）である。

【図3】 本発明の第1実施形態の処理フローチャート（その2）である。

【図4】 本発明の第1実施形態の処理フローチャート（その3）である。

【図5】 本発明の第1実施形態の処理フローチャート（その4）である。

【図6】 本発明の第1実施形態の処理フローチャート（その5）である。

【図7】 本発明の第1実施形態の処理フローチャート（その6）である。

【図8】 シフトレバーをリバース位置に設定した場合の画面表示説明図である。

【図9】 駐車形態を選択する際の画面表示説明図である。

【図10】 駐車位置を指定する際の画面表示説明図である。

【図11】 駐車位置を修正する場合の画面表示説明図である。

【図12】 駐車位置を修正する画面表示説明図である。

【図13】 推定進路を表示する画面表示説明図である。

【図14】 ステアリング操作時の画面表示説明図である。

【図15】 車両後退中の画面表示説明図である。

【図16】 次の操作位置付近における画面表示説明図である。

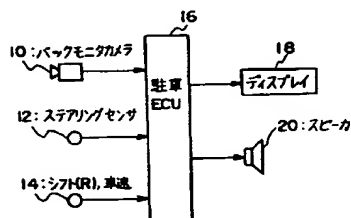
【図17】 操作位置に到達した場合の画面表示説明図である。

【図18】 操作位置に達し車両が停止した場合の画面表示説明図である。

【図19】 駐車位置近傍の画面表示説明図（その1）である。

【図20】 駐車位置近傍の画面表示説明図（その2）である。

【図1】



【図21】 駐車位置近傍の画面表示説明図（その3）である。

【図22】 駐車位置到達時の画面表示説明図である。

【図23】 駐車位置到達後駐車案内完了後の画面表示説明図である。

【図24】 駐車区画が認識できない場合の画面表示説明図（その1）である。

【図25】 駐車区画が認識できない場合の画面表示説明図（その2）である。

【図26】 駐車区画が認識できない場合の画面表示説明図（その3）である。

【図27】 駐車区画が認識できない場合の画面表示説明図（その4）である。

【図28】 駐車区画が認識できない場合の画面表示説明図（その5）である。

【図29】 駐車区画への進路が計算できない場合の画面表示説明図である。

【図30】 進路が計算できない場合の画面表示説明図である。

【図31】 速度超過の場合の画面表示説明図である。

【図32】 速度超過の場合の画面表示説明図である。

【図33】 コース外れの場合の画面表示説明図である。

【図34】 コース外れの場合の車両停止後の画面表示説明図である。

【図35】 駐車案内中止時の画面表示説明図である。

【図36】 大きな操舵が発生した場合の画面表示説明図である。

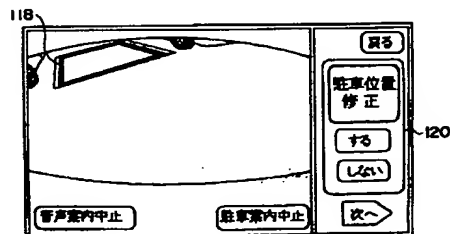
【図37】 本発明の第2実施形態の構成ブロック図である。

【図38】 本発明の第2実施形態の差分量と操舵アシスト量との関係を示すグラフ図である。

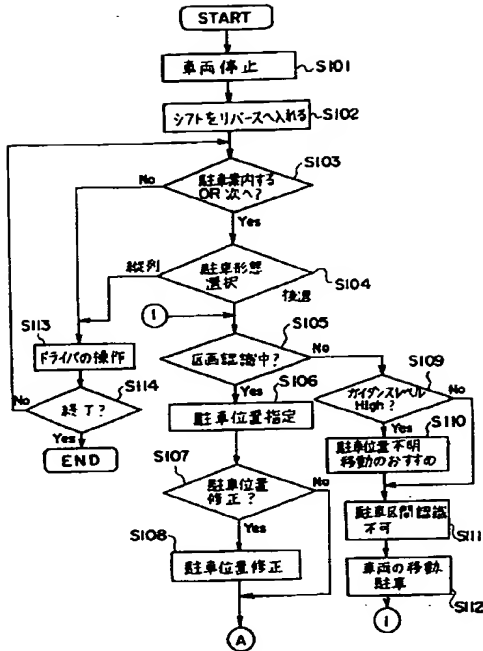
【符号の説明】

10 バックモニタカメラ、12 ステアリングセンサ、14 センサ、16 駐車ECU、18 ディスプレイ、20 スピーカ、22 電動パワーステアリングコンピュータ、24 ステアリングモータ。

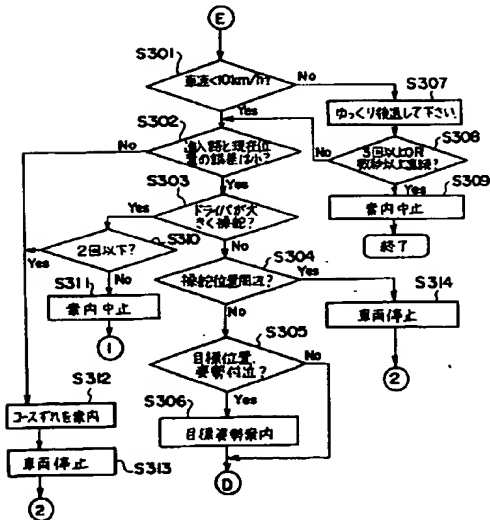
【図11】



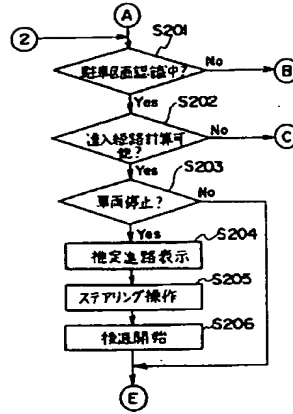
【図2】



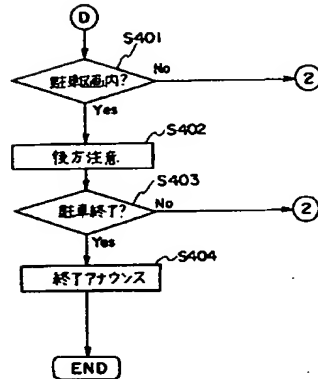
【図4】



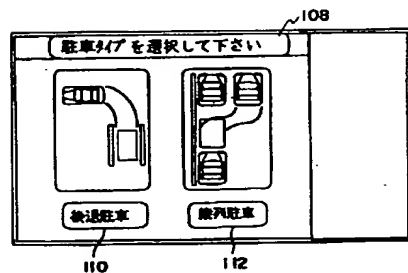
【図3】



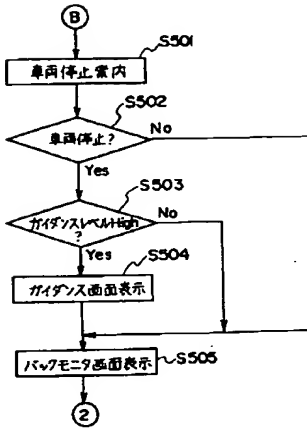
【図5】



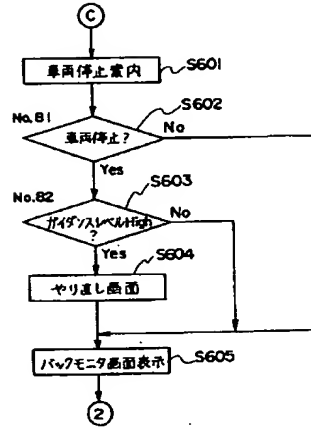
【図9】



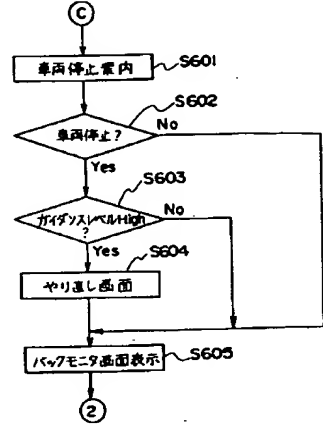
【図6】



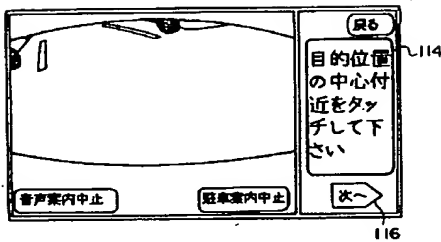
【図7】



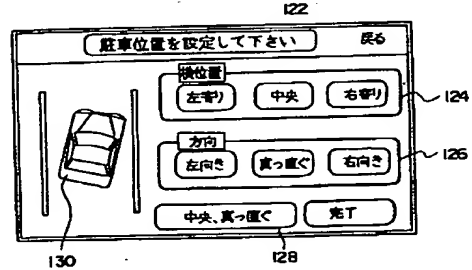
【図8】



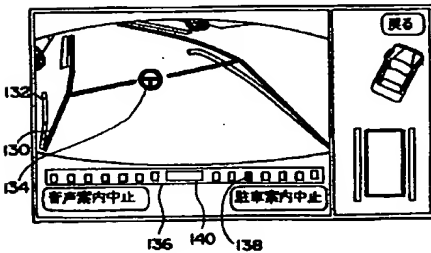
【図10】



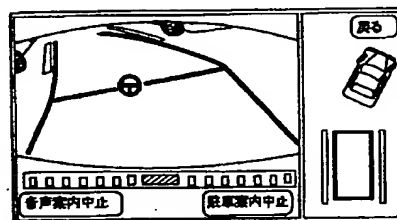
【図12】



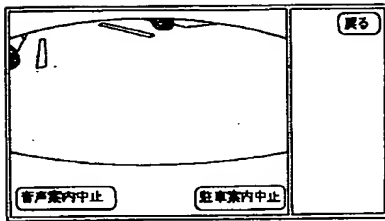
【図13】



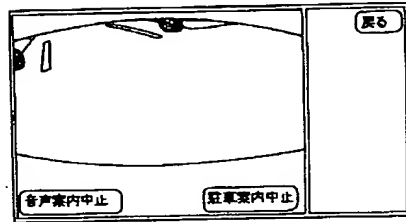
【図14】



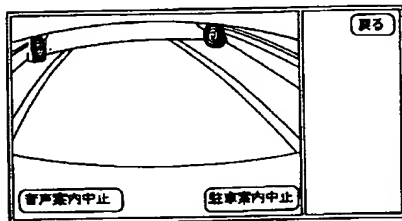
【図15】



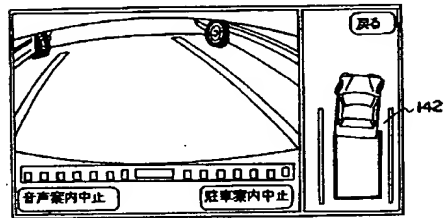
【図16】



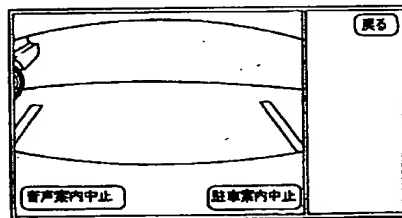
【図17】



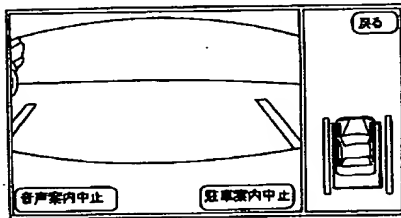
【図18】



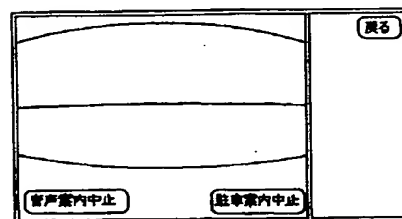
【図19】



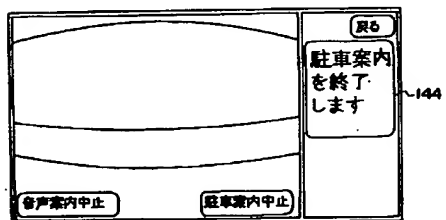
【図20】



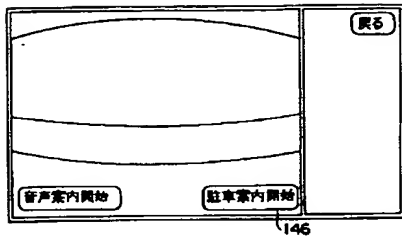
【図21】



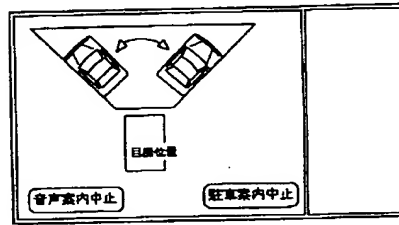
【図22】



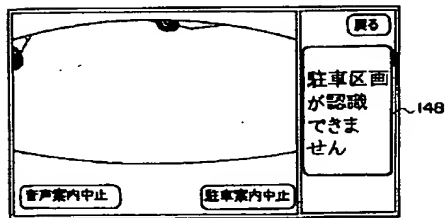
【図 23】



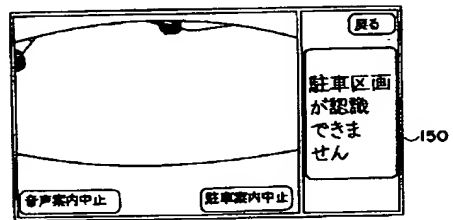
【図 24】



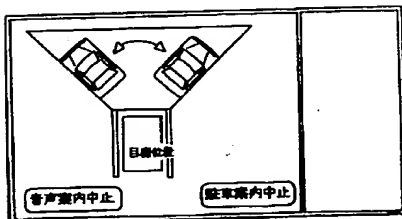
【図 25】



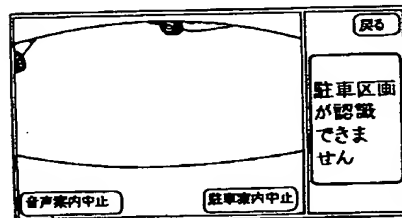
【図 26】



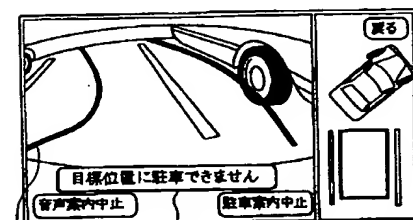
【図 27】



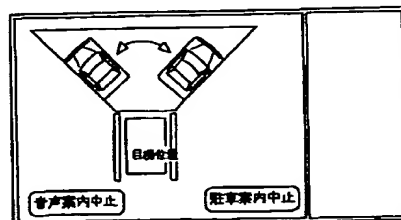
【図 28】



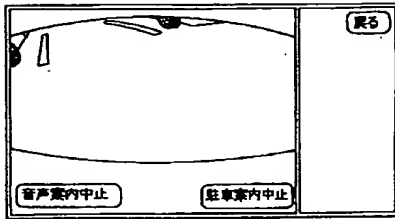
【図 29】



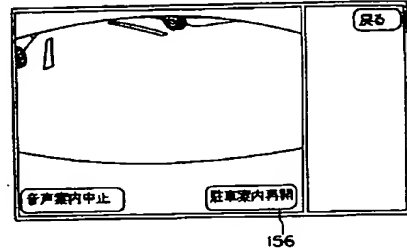
【図 30】



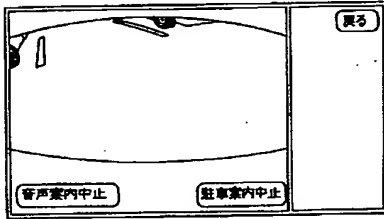
【図31】



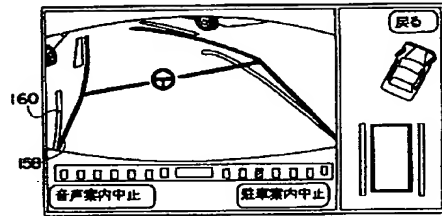
【図32】



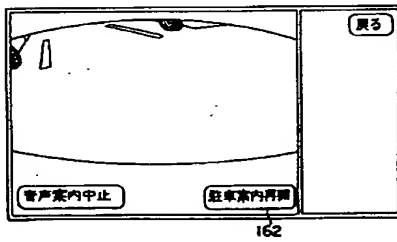
【図33】



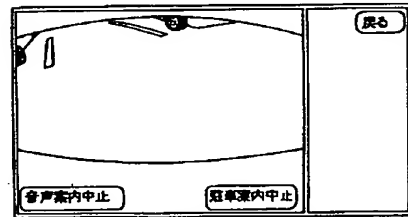
【図34】



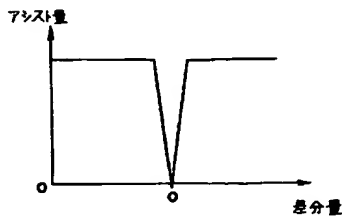
【図35】



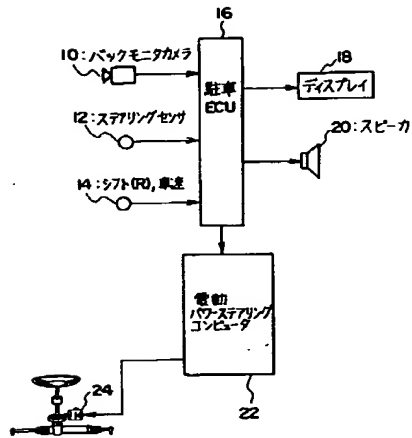
【図36】



【図38】



【図37】



フロントページの続き

(72)発明者 岡崎 修
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 佐久川 純
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 3D032 CC01 DA03 DA23 DA88 DA95
DB03 DB07 DC33 DC34 DC38
DD02 DE09 EA01 EB04 EB11
EC22 GG01